ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 873. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 41. 1906.


## Die internationale Stahl- und Eisenindustrie.

Von Ingenieur G. GOLDBERG, Gr. Lichterfelde.

Bis vor ungefähr zwanzig Jahren noch stand England an der Spitze aller industrietreibenden Länder, besonders was die Eisen- und Stahlproduction betrifft. Zu jener Zeit, als auch seine Bevölkerungsziffer noch wenig von derjenigen anderer Länder abwich, stellten die Engländer einen Productionsvergleich zwischen ihrem Vaterlande einerseits und den übrigen industrietreibenden Völkern andererseits auf. Natürlich fiel dieser Vergleich sehr zu ihren Gunsten aus. Er musste es auch, denn schon damals herrschte in Grossbrittannien fast nur die Industrie, während andere Staaten hauptsächlich Landwirthschaft trieben und das Industrieleben erst an zweiter Stelle kam.

Später nun änderte sich die Sache zu Englands Nachtheil. Aber hier wird von vielen Schriftstellern insofern ein Fehler beim Vergleich der Productionsziffern gemacht, als dieselben gewöhnlich nur den Vergleich zwischen ganzen Ländern ziehen, statt die Production auf den Kopf der Bevölkerung zu vertheilen. Indessen auch dieser Vergleich dürfte nicht ganz zutreffend sein, und zwar insofern, als man nicht die ganze Bevölkerungsziffer in Rechnung setzen darf, sondern nur diejenige Kopfzahl, welche bei der Production direct betheiligt ist.

Was dagegen den Wohlstand eines Landes betrifft, so muss man bei Aufstellung der Statistik das Gesammteinkommen aller Berufszweige sowie die gesammte Bevölkerungsziffer in Rechnung setzen. Ein Land kann z. B. nur eine kleine, aber für die Betheiligten sehr gewinnreiche Industrie haben, während der andere Theil der Bevölkerung sich mit anderen, aber gleichfalls ertragreichen Beschäftigungen befasst.

Da jedoch der Zweck dieser Zeilen nicht der ist, eine umfangreiche Abhandlung über die Gesammtindustrien zu liefern, sondern nur die Stahl- und Eisenindustrie der verschiedenen Länder ins Auge zu fassen, so müssen wir uns darauf beschränken, den besten Maassstab für unseren Zweck auszuwählen. Wir wollen deshalb hier stets Zahlen nennen, die sich einerseits auf die Gesammtproduction und andererseits auf die Production pro Kopf der ganzen Bevölkerung des betreffenden Landes beziehen.

In der Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts betrug die in England (hier immer England, Schottland und Irland vereint genommen) producirte Menge Roheisen noch 7 Millionen Tonnen, während die Vereinigten Staaten nur $5^1/_2$ Millionen Tonnen lieferten, obgleich die Bevölkerung 20 Millionen grösser war. Einige Jahre darauf hatte Amerika die Britten überflügelt, denn 1890 betrug die Production von Roheisen in England weniger

als 8 Millionen Tonnen, während die der Vereinigten Staaten sich auf über 9 Millionen belief. Die englische Bevölkerung betrug damals wenig mehr als $37\frac{1}{2}$ Millionen, und die Durchschnittsproduction pro Kopf 0,2108 t. Amerika zählte zur gleichen Zeit mehr als $62\frac{1}{2}$ Millionen Menschen, und ihre durchschnittliche Production belief sich auf 0,1469 t pro Kopf. Nach dem richtigen Maassstab des Gedeihens, nämlich dem: „so viele Menschen, so viel Eisen", ging England somit damals noch seinem Hauptconcurrenten voran. Jetzt ist auch dies nicht mehr der Fall. Später hat dann auch Deutschland mit seinen Gesammtbeträgen England hinter sich gelassen, was noch heute schwer von den Britten empfunden wird.

Doch betrachten wir den heutigen Stand der Dinge auf diesem Felde.

Die Gesammtproduction an Eisenerz in der ganzen Welt belief sich 1903, d. h. in dem letzten Jahre, von dem wir alle Einzelheiten wissen, auf 100 Millionen Tonnen.*) Von dieser gewaltigen Menge producirten vier Länder, die Vereinigten Staaten, Deutschland (incl. Luxemburg), England und Spanien ungefähr 80 Procent. Die Bedeutung dieser Länder in der Eisenindustrie zeigt sich in der folgenden Reihenfolge:

| | |
|---|---|
| Vereinigte Staaten . . . | 35 019 000 t |
| Deutschland . . . . . | 21 231 000 t |
| England . . . . . | 13 716 000 t |
| Spanien . . . . . | 8 304 000 t |

Wenn wir diese Zahlen auf das einzelne Individuum zurückführen, so finden wir, dass die Vereinigten Staaten und Spanien an erster Stelle standen, da jedes dieser Länder 0,44 t pro Kopf producirte. Deutschland lieferte 0,36 t und England 0,32 t pro Kopf der Bevölkerung. Von allen Ländern jedoch stand Schweden an der Spitze der Liste in Bezug auf den Bevölkerungsdurchschnitt. Dennoch trat es nicht in die Reihe der Länder, welche die bedeutendsten Gesammtmengen lieferten, denn nur 3 678 000 t wurden 1903 in seinen Bergwerken gewonnen; dies machte jedoch 0,70 t für den Kopf der Bevölkerung aus.

Was andere Länder anbetrifft, so brachte Frankreich 6 220 000 t Erz hervor oder 0,16 t pro Kopf, Russland 4 219 000 t oder 0,03 t, Oesterreich-Ungarn 3 155 000 t oder 0,07 t und Belgien 184 000 t oder 0,03 t pro Kopf.

Diese Zahlen sind äusserst interessant. Dass die Vereinigten Staaten auf dieser Liste obenan stehen, ergiebt sich naturgemäss aus der grossen Ausdehnung unerschlossenen Landes, dem grossen, durch Schutzzoll begünstigten Markte und den grossen Lagern von Eisenerz und anderen für Eisenausschmelzung nöthigen Materials. Schweden und Spanien sind als erzproducirende Länder von der Natur günstig bedacht, Belgien aber steht auf einer ganz anderen Basis. Seine einheimische Production ist unbedeutend, viel geringer als die von Neufundland, Canada, Italien, Griechenland, Algerien oder Cuba. Und doch stand es im Verbrauch von Eisenerz nur Grossbrittannien und den Vereinigten Staaten nach, wenn man es nach dem Maassstab der Bevölkerungseinheit beurtheilt. Die den Verbrauch oder die Consumtion — nicht die Production — betreffenden Ziffern für 1903 waren folgende: England 0,47 t, die Vereinigten Staaten 0,45 t und Belgien 0,41 t pro Kopf. Die entsprechenden Zahlen für andere Länder waren: Deutschland 0,39 t, Frankreich 0,19 t, Schweden 0,16 t, Oesterreich-Ungarn 0,07 t, während Russland und Spanien mit 0,03 t pro Kopf auf der Liste standen.

Wie bereits erwähnt, bezieht sich dieses Zahlenmaterial nur auf die Consumtion, und es ist daher einleuchtend, dass die Ziffern für das Gesammtquantum des producirten Materials entsprechend zu corrigiren sind. Aber auch bei diesem Vergleich befindet sich England Amerika gegenüber im Nachtheil und steht, unter Zugrundelegung der Bevölkerungsziffer, erst an zweiter Stelle. Das in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1903 hergestellte Roheisen belief sich auf 18 009 000 t, was im Durchschnitt 0,22 t pro Kopf der Bevölkerung ausmacht. (Das aus fremden Staaten eingeführte Roheisen ist hier nicht eingeschlossen.) England producirte während dieser Zeit 8 935 000 t; dies macht 0,22 t pro Kopf aus. Obgleich England mehr Erz geschmolzen hat als die Vereinigten Staaten, so hat es dennoch pro Kopf der Bevölkerung weniger Roheisen hergestellt. Dies dürfte jedoch auf den grösseren Eisenreichthum des amerikanischen Erzes zurückzuführen sein.

Wenn wir die vom englischen Handelsamt herausgegebene Statistik betrachten, so finden wir, dass in Amerika 1,99 t Erz gebraucht wurden, um eine Tonne Roheisen zu gewinnen. In Grossbrittannien betrug das pro Tonne verwandte Erz 2,24 t. Selbst wenn der Erzwerth nach dem Eisengehalte abgeschätzt würde, käme der brittische Eisenproducent noch in Nachtheil, und zwar durch die grösseren Unkosten, die entstehen, um die grössere Quantität Erz zu schmelzen.

Wenn wir uns zu anderen Ländern wenden, so finden wir, dass die Gesammtproductionen von Roheisen und die Productionen pro Kopf im Jahre 1903 folgende waren:

| | | |
|---|---|---|
| Deutschland . . . | 10 018 000 t | (0,17 t pro Kopf) |
| Russland . . . | 2 487 000 t | (0,02 t „ „ ) |
| Frankreich . . . | 2 841 000 t | (0,07 t „ „ ) |
| Oesterreich-Ungarn . | 1 386 000 t | (0,03 t „ „ ) |
| Belgien . . . . | 1 216 000 t | (0,19 t „ „ ) |
| Schweden . . . | 507 000 t | (0,10 t „ „ ) |
| Spanien . . . . | 381 000 t | (0,02 t „ „ ). |

*) Siehe die vom englischen Handelsamt herausgegebene Eisen- und Stahlstatistik.

Wie schon erwähnt worden ist, haben wir das Jahr 1903 deshalb zwecks einer Vergleichung gewählt, weil die Statistik vom Jahre 1904 noch nicht vollständig für alle Länder vorliegt. Wir können jedoch hinzufügen, dass die Production von Roheisen während 1904 in

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| England . . . . | 8 563 000 t | oder | 0,20 t | pro | Kopf |
| den Ver. Staaten . | 16 497 000 t | „ | 0,20 t | „ | „ |
| Deutschland . . . | 10 058 000 t | „ | 0,17 t | „ | „ |
| Frankreich . . . | 3 000 000 t | „ | 0,08 t | „ | „ |
| Russland . . . . | 2 978 000 t | „ | 0,02 t | „ | „ |
| Belgien . . . . | 1 283 000 t | „ | 0,18 t | „ | „ |
| Schweden . . . | 529 000 t | „ | 0,11 t | „ | „ |

betrug. Der grössere Theil dieser Zahlen ist nur vorläufig gültig und kann daher keinen Anspruch auf Genauigkeit machen.

Nicht das ganze Roheisen, welches England liefert, wird im Lande selbst verarbeitet. Von den acht bis neun Millionen Tonnen, welche die englischen Hochöfen produciren, wurden während der letzten neun Jahre mit nur zwei Ausnahmen jährlich über eine Million Tonnen ausgeführt, während die Einfuhr nur eine geringe war. Deshalb betrug im vergangenen Jahre der Verbrauch von Roheisen in England nur 0,18 t pro Kopf, während die Production 0,20 t pro Kopf ausmachte. Andererseits waren die amerikanischen Ausfuhren im Jahre 1904 geringfügig, und sie wurden mehr als aufgewogen durch die Einfuhren, so dass der Verbrauch nicht wesentlich verschieden war von der Production, nämlich 0,20 t pro Kopf der Bevölkerung. Dies war ein beträchtliches Heruntergehen im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Jahren (1902 und 1903). Während jedes dieser zwei Jahre betrug das Roheisen in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt 0,23 t pro Kopf. Im Jahre 1904 trat eine starke Abflauung in der amerikanischen Industrie ein, denn der Verbrauch war ungefähr zwei Millionen geringer als der von 1902 und 1903. Mit Ausnahme dieser beiden Jahre war es aber dennoch die bedeutendste Production, die bisher verzeichnet ist. Das Jahr 1905 jedoch wird alles wohl mehr als gut gemacht haben, da die ersten sechs Monate eine amerikanische Production von Roheisen von über 11 Millionen Tonnen zeigten. Deutschland hat während dieser gleichen Zeit über fünf Millionen geliefert. Es scheint, dass jedes der drei Länder: England, die Vereinigten Staaten und Deutschland, während dieses letzten Jahres den von ihnen bisher erreichten höchsten Betrag in der Eisenproduction übertreffen werden, da die Gesammtsumme von den drei Ländern für das erste halbe Jahr sich auf nicht viel weniger als 21 Millionen Tonnen beläuft.

Obgleich es wohl ohne Zweifel besser ist, Roheisen zu verkaufen, als gar nichts zu verkaufen, so würde es dennoch vorzuziehen sein, Eisen zu Waaren zu verarbeiten, welche dem Capital und den Arbeitern des Landes weitere Beschäftigungen gäben. Das wäre unter normalen Verhältnissen das, was ein Industrieland erwarten dürfte; weit besser aber wäre es noch für die europäischen Länder, wenn der grosse Reichthum an mineralischen Hilfsquellen in den Vereinigten Staaten (das eisenreiche Erz und die billige Kohle) zusammen mit dem grossen Umfange, in welchem dort das Eisenausschmelzen betrieben wird, dahin führen würde, dass der Strom des Handels mit Roheisen von Westen nach Osten ginge. Dass die Bedingungen nicht normal sind, kann nur dem künstlichen Einfluss einer fiskalen Politik zugeschrieben werden. Und dass solche Verhältnisse nicht zum Vortheil eines Landes dienen, wird jeder Industrielle einsehen. Eine solche Kritik zu üben, ist jedoch nicht der Zweck dieser Zeilen; deshalb soll an dieser Stelle hierauf nicht näher eingegangen werden. Einem vom Schutzzoll eingeschlossenen Lande wird es leicht sein, Rohmaterial oder Halbfabrikate zu kaufen, selbst bei Bestehen eines bedeutenden Eingangszolles, jedoch unter der Voraussetzung, dass für eine gegebene Waare die Kosten des Materials nur einen kleinen Theil der Gesammtkosten der Production bilden. So kann beispielsweise der ursprüngliche Preis des Roheisens, woraus später eine ausgezeichnete, preiswerthe Werkzeugmaschine hergestellt worden ist, sehr niedrig gewesen sein. Infolge des hohen Grenzzolles sowie der hohen Arbeitslöhne und des Expeditionspreises ist der Preis des fertigen Stückes jedoch derart gestiegen, dass der ursprüngliche Preis für Roheisen nur einen kleinen Bruchtheil von diesem ausmacht. Was jedoch die allgemeine Wohlfahrt des Landes betrifft, so ist es erforderlich, gerade auf auserlesene Arbeit mehr Sorgfalt zu verwenden, weil diese an den gelernten Arbeiter erhöhte Ansprüche stellt in Bezug auf Geschicklichkeit und Ausbildung, wie es namentlich im modernen Maschinenbau erforderlich ist.

Der grosse Aufschwung unserer Industrie und des auswärtigen Handels sind ausschliesslich auf die gediegene und durchgreifende Ausbildung unseres Beamtenthums und auf die Geschicklichkeit des praktischen Arbeiters zurückzuführen.

Da sich jedoch der Aufschwung der Industrie an Zahlenmaterial besser zeigen lässt, so wollen wir hier die Ziffern für die Jahre 1903 und 1904 zu Grunde legen, indem wir jedoch wiederholen, dass die zum Vergleich angeführten Zahlen für 1904 noch keine definitiven sind. Die Gesammtproduction an Stahl in den beiden Jahren war:

| | 1903 | 1904 |
|---|---|---|
| Vereinigte Staaten | 14 535 000 t | 13 767 000 t |
| Deutschland . . | 8 248 000 t | 8 930 000 t |
| England . . . . | 5 034 000 t | 5 027 000 t |
| Russland . . . | 2 366 000 t | 2 700 000 t |
| Frankreich . . . | 1 840 000 t | 2 080 000 t |
| Belgien . . . . | 1 298 000 t | 1 083 000 t |
| Schweden . . . | 318 000 t | 333 000 t |
| Spanien . . . . | 137 000 t | 195 000 t |

Indem wir unseren vorstehenden Productionsvergleich nach der Bevölkerungseinheit auch für die Stahlproduction während der Jahre 1903/1904 fortsetzen, finden wir Folgendes:

| | 1903 | 1904 |
|---|---|---|
| Vereinigte Staaten . | 0,18 t | 0,17 t |
| Deutschland . . . | 0,14 t | 0,15 t |
| England . . . . . | 0,12 t | 0,12 t |
| Russland . . . . | 0,017 t | 0,019 t |
| Frankreich . . . . | 0,05 t | 0,05 t |
| Belgien . . . . . | 0,19 t | 0,15 t |
| Schweden . . . . | 0,06 t | 0,06 t |
| Spanien . . . . . | 0,007 t | 0,010 t. |

Indem wir diese Zahlen anführen, möchten wir nochmals die Aufmerksamkeit lenken auf die schon gemachten Bemerkungen hinsichtlich der Nothwendigkeit, die Industrie eines Landes als ein Ganzes zu betrachten. In England wird beispielsweise die grössere Masse Stahl durch den Sauerprocess (acid process) hergestellt, während in Deutschland und den Vereinigten Staaten der basische oder Thomasprocess bevorzugt wird. Die durch das *The Iron and Steel Institute Journal* für 1904 gegebenen Zahlen sind folgende: England producirte 2 583 282 t (Sauerprocess) und 662 064 t (Thomasprocess), Deutschland 610 697 t (Sauerprocess) und 8 319 594 t (Thomasprocess). In Amerika belief sich der producirte Stahl auf 801 299 t (Sauerprocess) und 5 106 367 t (Thomasprocess).

Wenn wir uns daran erinnern, dass die Stahlgewinnung nach dem Sauerverfahren noch für die Production von Platten bevorzugt wird, so darf die Vermuthung ausgesprochen werden, dass sich dieser Process für die Herstellung von Schiffbaumaterial am besten eignet.

Es wäre interessant, wenn wir diesen Gegenstand weiter verfolgten und unsere Aufgabe auf andere, abhängige Industriezweige übertragen könnten, welche Stahl und Eisen als ihr Rohmaterial verwenden; leider gestatten jedoch die veröffentlichten Zahlen keinen solchen Vergleich.

[10079]

---

## Bilder aus Polynesien.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 633.)

Da unter den Waldbäumen meist vollkommenster Schatten herrscht, mussten sich von den nicht baumartigen Gewächsen in grosser Zahl solche Formen entwickeln, welche oben in der Krone der Bäume, anstatt im Boden, sich festen Stand sichern. Diese grosse Gesellschaft der sogenannten Epiphyten besteht grösstentheils aus Farnkräutern, die sich zu Schlingpflanzen umgestaltet haben; eine Lebensweise, welche bei unseren heimischen Farnkräutern nicht vorkommt, weil bei uns die Biber, die Insecten und die grossen pflanzenfressenden Thiere seit Urzeiten dafür gesorgt haben,*) dass es Waldlichtungen gab, wohin die Sonnenstrahlen einzudringen vermochten, so dass auch unsere Farne nicht nöthig hatten, den Erdboden zu verlassen. In Polynesien jedoch, wo es keine waldrodende Thiere gab, wo die Feuchtigkeit keine Waldbrände zuliess und auch die Bäume sich mittels Luftwurzeln gegen Stürme widerstandsfähig gemacht haben, war die schlingende und epiphytische Natur für die schwächeren Pflanzenformen sehr angezeigt. Von solchen epiphytischen Farnkräutern hat man dort bis jetzt sieben Arten gefunden. Auch ein Bärlapp *(Lycopodium phlegmaria)* hat sich auf die Bäume geflüchtet und lässt überall die langen, zierlichen Triebe von den Aesten herabhängen, zu unterst die fadenförmigen Sporenträger. Dieser Bärlapp ist übrigens nicht nur auf den Inseln des Stillen Oceans, sondern auch auf den ostindischen weit verbreitet und in Guam eine der häufigsten Pflanzenarten.

Von Orchideen, die anderwärts in tropischen Wäldern einen wunderbar mannigfaltigen Reichthum an Prachtformen zur Schau tragen, giebt es auf den Bäumen in Guam nur zwei epiphytische Arten, und auch diese haben nur unscheinbare Blüthen. Eine dritte einheimische Orchidee wurzelt im Boden, nämlich die *Nervilia aragoana*, deshalb interessant, weil die Eingeborenen bei ihren Wanderungen in den nördlichen trockenen Wäldern, wo es kein Wasser giebt, mit den fleischigen, saftigen Knollen dieser Erdorchidee ihren Durst löschen.

Zu diesen auf Bäumen wurzelnden Arten gesellt sich interessanterweise auch noch eine Art aus der Familie der Asclepiadaceen, nämlich *Dischidia puberula*.

Ausser ihnen bedecken aber auch noch andere im Boden wurzelnde Schlingpflanzen das Geäst. Von diesen ist eine Riesenerbse *(Lens phaseoloides)* besonders durch ihre kolossalen Hülsen (Abb. 502) auffallend, die eine Länge von beinahe 1 m erlangen. Die schlingenden Stämme werden über 30 m lang und enthalten einen seifenartigen Stoff, weshalb man sie zerquetscht zum Waschen des Weisszeuges verwendet.

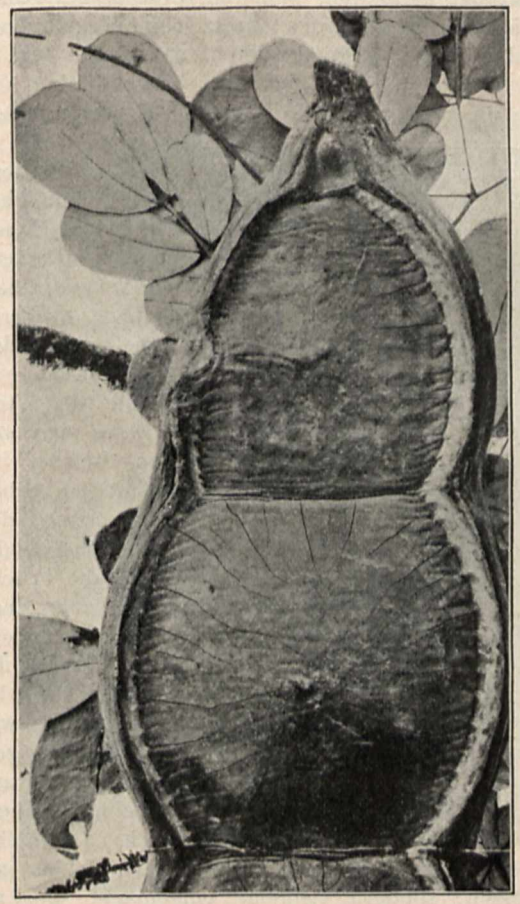
Die *Cacara erosa*, ebenfalls zu den Schmetterlingsblüthlern gehörig, ist wahrscheinlich aus Mexico eingeführt worden, wächst aber jetzt wild in Guam und umschlingt alle Pflanzen, mit welchen sie in Berührung kommt. Sie heisst volksthümlich auch „Yambohne" und „Rübenbohne", weil ihre Wurzel sich rübenförmig verdickt und eine beliebte Nahrung für den Wanderer abgiebt. Diese Rübe wird meist roh genossen, in dünne Stücke zerschnitten und mit Zucker

*) S. *Prometheus*, Nr. 652 (Jahrg. XIII, Nr. 28).

bestreut. Der Geschmack ist nussähnlich und angenehm. Sie enthält in bedeutender Menge thierische Nährstoffe und ausserdem auch viel Wasser, stillt daher den Durst. Auch können die Scheiben mit Essig und Oel als Salat genossen werden. In Mexico isst man sie auch gekocht in Suppen und als Gemüse oder macht daraus mit Zugabe von Zucker, Milch, Eiern und einigen Feigenblättern eine Art Pudding.

Interessant ist die *Guilandina crista,* ebenfalls

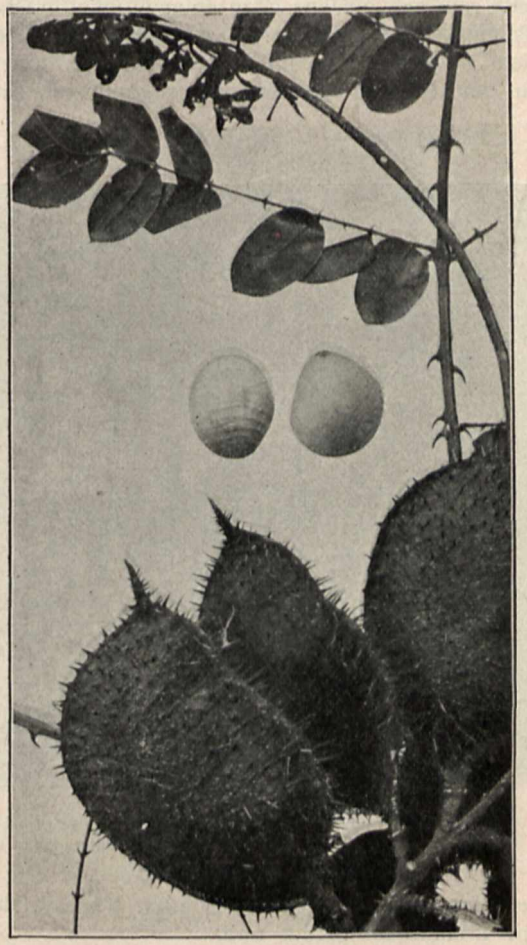
Abb. 502.



Blätter und ein Theil der Riesenerbse *(Lens phaseoloides).* $^2/_3$ natürl. Grösse.

eine schlingende Bohnenart, deren Stämme und Aeste genau wie Rosen mit zurückgebogenen Dornen bewehrt sind (Abb. 503). Unten sieht man auf der Abbildung drei Hülsen, die ebenfalls über und über mit sehr starken und spitzen Dornen bedeckt sind. Die in der Mitte abgebildeten Bohnen nennt man „Fieberbohnen", weil sie gegen Malaria gebraucht werden und deshalb verdienen, eingehend untersucht zu werden. Die Urheimat dieser Pflanze ist natürlich nicht Polynesien, weil hier keine grösseren pflanzenfressenden Thiere vorkommen, gegen welche die dornigen Gebilde zum Schutze dienen könnten. Thatsächlich wächst diese Leguminose auch auf den Antillen und in Cuba, vermuthlich auch noch anderwärts im Tropengebiete. Es ist übrigens wohl kaum nöthig, besonders zu bemerken, dass die meisten hier aufgeführten Pflanzen eine mehr oder minder grosse Verbreitung in den heissen Zonen haben. Da sie jedoch in Europa wenig oder gar nicht bekannt sind und uns gute Abbildungen davon zur Ver-

Abb. 503.



*Guilandina crista,* eine Bohnenart, mit Dornen, wie unser Rosenstrauch, bewehrt. $^2/_3$ natürl. Grösse.

fügung stehen, benutzen wir die Gelegenheit zu ihrer Beschreibung.

Wie man sieht, spielen unter den Waldschlingpflanzen die bohnenartigen die Hauptrolle; unter ihnen ist auch *Canavali ensiforme* eine sehr gemeine Art; ihre noch grünen Hülsen haben in rohem Zustande ein rauhes Aussehen, gekocht liefern sie jedoch ein Gemüse, welches unseren grünen Bohnen kaum nachsteht. Die reifen Bohnen sind ebenfalls essbar, müssen aber nach dem Kochen von der Haut befreit werden. In Texas dienen sie, geröstet und gemahlen, sogar als Kaffee-Surrogat. Auch diese Pflanze ist weit verbreitet.

Auch die bekannte „Paternoster-Erbse", von welcher wir in Nr. 843 (S. 161—165) dieser Zeitschrift schon ausführlicher gesprochen haben, gedeiht in den polynesischen Wäldern sehr gut.

Wie diese Epiphyten und Schlingpflanzen die Bäume bedecken, sehen wir in Abbildung 504, wo besonders die mittleren Stämme infolge dieser Bedeckung gar nicht sichtbar sind und auch von dem nach rechts gedehnten Aste nur die Unterseite frei blieb, während auf der Oberseite sich verschiedene Pflanzen angesiedelt haben. Schräg durch die Mitte dieses Landschaftsbildes zieht sich ein Weg, auf dem ein Rind schreitet, auf dem Rücken sattelartig befestigte, beiderseits herabhängende Röhren aus Bambus tragend, die mit Trinkwasser gefüllt sind.

Abb. 504.

Waldpartie auf Guam; die Baumstämme und Aeste mit Epiphyten bedeckt. Im Vordergrunde ein Rind, mit Wasser in Bambusröhren belastet.

Wir wollen nun noch kurze Zeit bei einigen Nutzpflanzen verweilen, wie sie sich hier und anderwärts in Tropenländern den Menschen darbieten. In erster Linie wäre natürlich von der Cocospalme, als einer Hauptpalme jener Insel, zu sprechen. Wir gedenken jedoch diese wichtige Palme in einem besonderen Aufsatze zu behandeln.

Von einigen tropischen Obstbäumen ist bereits oben und auch in früheren Arbeiten gesprochen. Zunächst führen wir hier die Pflanzenfamilie der Annonaceen auf. Diese wie die meisten übrigen sind auf Guam künstlich eingeführt worden. Zwei Arten liefern Früchte von angenehmem Geschmack: die *Annona squamosa* oder Zuckerapfel *(Sugar apple)* (Abb. 505) und die *Annona muricata* (Abb. 506), von der englisch sprechenden Bevölkerung *Soursop* genannt. Der Zuckerapfel, dessen Früchte äusserlich einigermaassen der Ananas ähneln, wächst auf einem niedrigen Baume, ist grünlichgelb, sehr saftig und überaus süss, von angenehmem Aroma. In Guam ist diese Frucht eine der beliebtesten, wenn auch nicht so vorzüglich wie die Mangofrüchte. Dafür gedeiht aber diese Art fast überall gut, und da sie nicht hoch wächst, ist sie auch den Orkanen weniger ausgesetzt. Die Früchte reifen fast das ganze Jahr hindurch, obwohl der Baum während der trockenen Jahreszeit eine Vegetationsruhe hält, während deren das Laub abfällt. Sobald aber die Regenperiode beginnt, treibt er wieder Blätter und Blüthen. Fast bei jedem Hause und in jedem Garten findet man einige Zuckerapfel-Bäume oder -Sträucher.

Die zweite Art, *Annona muricata,* von welcher in unserer Abbildung oben die Blüthen und unten die Frucht dargestellt sind, sieht ganz anders aus. Auch ihr Geschmack ist nicht so süss, wie bei der vorigen Art, sondern angenehm säuerlich; deshalb werden die Früchte nicht so häufig frisch genossen, sondern vielmehr eingemacht und zu Gelées verwendet.

Beide Annonen gedeihen nur in Culturen; eine dritte Species *(Annona reticulata)* hat sich am besten eingebürgert und kommt auch wildwachsend vor; leider sind aber deren Früchte von fadem Geschmack und dienen meist nur den fliegenden Hunden als Nahrung.

Die Annona-Arten stammen aus dem tropischen Amerika, und gerade diejenige mit der köstlichsten Frucht, nämlich *Annona cherimolia,* will in Polynesien, besonders auf Guam, nicht gedeihen. Wahrscheinlich ist ihr die Luft zu feucht.

Bei den Annonaceen möge auch der Ylang-Ylang-Baum *(Canangium odoratum)* nicht unerwähnt bleiben, der in der Parfumfabrikation

eine bedeutende Rolle spielt und ebenfalls zu dieser Pflanzenfamilie gehört. Der Ylang-Ylang-Baum ist ein Urbewohner der Inseln des Stillen Oceans (Java, Philippinen und andere Inseln) und trägt eine reiche Fülle von grünlichgelben, überaus stark duftenden Blüthen, deren Duft auf der ganzen Welt als Ylang-Ylang-Parfum bekannt ist. Das wohlriechende Oel gewinnt man folgendermaassen. Die Blüthen werden in ein Gefäss mit zwei Oeffnungen eingeschlossen. Durch die eine Oeffnung wird Wasserdampf eingeführt, der in einem ebenfalls geschlossenen Kessel erzeugt wird. Der Dampf durchdringt die Blumen, nimmt einen Theil des Duftöles auf und geht durch die andere Oeffnung, mit Duftöl gemischt, in einen Kühler, wo sich dann Wasser und Oel scheiden. Eine andere Methode ist die, das Duftöl durch andere Fette oder Oele absorbiren zu lassen. Auf diese Weise wird eine Art Ylang-Ylang-Pomade gewonnen. Das ganz reine Ylang-Ylang-Oel ist vollkommen durchsichtig und überaus wohlriechend, wogegen die geringere Qualität gelblich und trübe aussieht. Auf den Philippinen sind grösstentheils deutsche Destillationen entstanden, welche das Ylang-Ylang-Oel erzeugen und aus 5 kg frischen Blüthen 25 g Oel gewinnen. Dieses Fabrikat findet in Paris, Nizza, Grasse, Berlin, Leipzig, Frankfurt und London einen regen und fortwährend steigenden Absatz. Der Export von den Philippinen verhielt sich in den Jahren 1902, 1903 und 1904 wie 67 : 90 : 96. Der wachsende Bedarf hat denn auch zur Nachahmung geführt, zumeist durch Beimischung des minder werthvollen Oeles der Blüthen von *Michelia champaca*. Uebrigens kommt auch ein „Macassar-Oel" auf den Markt, in dem beide flüchtigen Oele, in Cocosnuss-Oel aufgenommen, enthalten sind. Die Eingeborenen winden aus den blühenden Zweigen des Ylang-Ylang-Baumes duftige Kränze, in welche man bei festlichen Gelegenheiten noch die duftenden, orange-farbigen Früchte von *Pandanus fragrans* und die rothen des Cayenne-Pfeffers oder Paprikas *(Capsicum annuum)* mit einflicht.

Abb. 505.

Zuckerapfel *(Annona squamosa)*. $^2/_3$ natürl. Grösse.

Abb. 506.

*Annona muricata*. Blüthen und Frucht.

Unter den Tafelfrüchten nehmen die Apfelsinen in allen cultivirten Arten und Varietäten eine hervorragende Stelle ein. Die dicken, lederartigen, glänzenden Blätter der *Citrus*-Bäume behaupten sich nämlich ebenso gut gegen Angriffe von Pilzen, wie die eingeborenen Pflanzen des regen- und daher auch pilzreichen Polynesiens. Es mag sogar möglich sein, dass die Urheimat der *Citrus*-Gattung nicht das asiatische Festland, sondern die Inseln des Stillen Oceans waren. Safford hat in Polynesien eine neue wilde

*Citrus*-Form entdeckt, die er *Citrus aurantium saponacea* nennt. Er fand diese auf den Fidschi-, Samoa-Inseln und den Marianen. Wer weiss, ob diese wilde Form mit ungeniessbaren Früchten nicht die wilde Stammform unserer köstlichen Orangen ist? Merkwürdigerweise enthalten die Früchte einen seifenartigen Stoff, und die Eingeborenen benutzen diese wilden Orangen seit Urzeiten als Seife, mit der sie nicht nur ihr Haar, sondern auch ihre Kleider und Wäsche waschen. Safford berichtet, dass man in Guam beinahe täglich Frauen und Mädchen am Seeufer bis zu den Hüften im Wasser sieht, wo sie die „grosse Wäsche" durchweg mit wilden Orangen besorgen, die dort besonders an den Flüssen massenhaft wachsen. Auf den Fidschi-Inseln nennen die Eingeborenen diese Seifenorangen *Moli*, und auch für die von den Europäern

Abb. 507.

Ast des Guava-Baumes *(Psidium guayava)* mit Früchten.

eingeführte künstliche Seife gebrauchen sie dasselbe Wort. Die cultivirten süssen Orangen, welche die Europäer eingeführt haben, nennen sie *Moli-aina* (d. h. „essbare moli").

Der grosse Unterschied, den wir zwischen den bei uns käuflichen Apfelsinen verschiedenen Ursprungs finden, macht sich sogar auf einem so kleinen Gebiete, wie die Insel Guam, bemerkbar; die Qualität der Orangen ist nämlich verschieden, je nachdem sie auf der minder günstigen südwestlichen, oder auf den vorzüglichen Lagen auf der östlichen Seite der Insel (bei Yigo, Mataguag und in Yoña) wachsen. Die letzteren sind zu den besten Producten zu rechnen. Die Orangenbäume tragen jährlich zweimal Früchte. Die ersten Blüthen entfalten sich im Februar, und die von ihnen angesetzten Früchte reifen im November. Die zweite Blüthe beginnt im Juli (wenn die Früchte der ersten Blüthe halbreif sind), und die von ihr stammenden Orangen reifen im März und April des folgenden Jahres.

Die Limonenbäume wachsen fast wild, treiben Schösslinge aus den Wurzeln und werden so zu vorzüglichen Hecken, mitunter sogar zu undurchdringlichem Gebüsch. Sie bringen fast das ganze Jahr hindurch Limonen von vorzüglicher Qualität hervor. Die Früchte fallen jedoch massenhaft unbeachtet ab und verfaulen auf dem Boden, weil die Einwohner sie nicht benutzen. Selten wird hie und da Limonade bereitet, weil der Zucker auf Guam theuer und selten ist, und weil es genug andere saftige Früchte zur Erfrischung giebt.

Das gleiche Loos wie den Limonen wird auch der Guava-(spanisch Guayava-)frucht zu Theil. Dieser kleine Baum, mitunter nur Strauch, aus der Familie der Myrtaceen, trägt in Polynesien sowie in den meisten Tropengebieten ungeheure Mengen von apfelartigen Früchten (Abb. 507) mit angenehmem sauren Geschmack, die jedoch nur mit Zucker genossen werden können. Seine eigentliche Heimat scheint Mexico zu sein. Aus den Früchten werden die weltberühmten *Guava-jellys* (Guava-Gelées) bereitet. Die unglaubliche Massenhaftigkeit der Früchte, welche von den ohne Cultur sich zu Dickichten bildenden Guavabüschen gewonnen werden können, weist ihnen eigentlich die Rolle eines billigen Genussmittels für die mittleren und ärmeren Classen des Erdreichs zu, da sie kaum einem anderen Obstproducte nachstehen. Aber riesige Mengen, hunderttausende von Metercentnern, bleiben davon in den warmen Ländern ungebraucht liegen und tragen höchstens durch ihre Fruchtsäure beim Verfaulen zur schnelleren Verwitterung des vulkanischen Felsenbodens, also zum Bilden einer Vegetationsschicht, bei. Ganz dieselben Verhältnisse herrschen auch auf den Hawai-Inseln und sogar in Cuba. Und überall ist der Zuckermangel, beziehungsweise die hohe Zuckersteuer die Ursache dieses national-ökonomischen Verlustes. Und so sehen wir, wie man einerseits keine Mühe noch Kosten scheut, um dem Boden einige magere Früchte abzugewinnen, um an anderer Stelle die Geschenke der Mutter Natur unbenutzt verderben zu lassen. Zur besseren Illustration solcher Verhältnisse seien hier einige Sätze, die Cook und Collins in ihrem Berichte*) über die Nutzpflanzen von Porto Rico niedergeschrieben haben, angeführt. „Guava ist vielleicht die einzige Frucht, welche auf der Insel (Porto Rico) in geeigneter Menge vorhanden ist, um darauf schon jetzt eine Industrie gründen zu können. In manchen Districten ist verwahrlostes Gebiet auf grossen Strecken mit Guava-Büschen bedeckt, und es

*) O. F. Cook and N. Collins: *Economic plants of Porto Rico. — Contributions from the U. S. National Herbarium.* Vol. VIII. Part 2. — Washington 1903.

scheint kein Grund vorhanden, weshalb die Erzeugung des mit Recht berühmten Guava-Gelées nicht in grossem Maassstabe begonnen werden sollte. Auf meine Fragen, warum solches nicht schon geschehen sei, gab man mir die Antwort, dass daran der hohe Preis des Zuckers die Schuld trage. Bisher war nämlich das Pfund Weisszucker mit einer Consumsteuer von 4 Cents belastet, wodurch natürlich die Verwendung des Zuckers für industrielle Zwecke unmöglich gemacht wurde. Nach Aufhebung dieser Steuer und Beseitigung von Handelsstörungen dürfte der fortschreitenden Entwickelung einer blühenden Guava-Gelée-Industrie nichts mehr im Wege stehen, da der beschränkte Verbrauch dieses Productes wahrscheinlich nur in seinen früheren abnorm hohen Preisen seinen Grund hatte"*).

Zu den Früchten, welche zu Gelées verarbeitet werden können, gehört auch die der *Averrhoa carambola*, eines kleinen Baumes, welcher zu den Oxalidaceen gehört. Die Frucht hat einen angenehm säuerlichen Geschmack und ein Aroma, welches an unsere Quitten erinnert. Die Frucht, in spanischer Mundart *Carambola* genannt, ist gerippt, so dass der Durchschnitt einen drei-, vier- oder fünfstrahligen Stern mit einer dünnen durchscheinenden Haut darstellt.

(Fortsetzung folgt.)

*) Meiner Ansicht nach sollte an Ort und Stelle nur der Saft der Früchte, einstweilen ohne Zucker, auf eine geeignete Weise conservirt und so versandt werden. Das Versetzen mit Zucker wäre Aufgabe der consumirenden Länder. Sajó.

---

## Todtwasser.

Als „Todtwasser" — norwegisch „Dödvand" — wird eine von Seeleuten öfter erwähnte Erscheinung bezeichnet, die ohne wahrnehmbaren Grund den Verlust der Steuerfähigkeit des Schiffes verursacht oder auch das Schiff seiner Fahrt beinahe vollständig beraubt. Das Phänomen erscheint so unerklärlich, dass derartige Mittheilungen wohl meist grossen Zweifeln begegnet sind. Die Schilderung Nansens *(In Nacht und Eis,* S. 146 ff.*)* von dem wiederholten Eintreten von ungewöhnlich starkem Todtwasser, welches das Nansensche Polarschiff *Fram* in seinem westlichen Vordringen längs der sibirischen Küste verzögerte, ist Anlass gewesen, die geheimnissvolle Naturerscheinung näher zu ergründen. Anschaulich schildert Nansen, wie die *Fram* Todtwasser hatte und nicht vom Fleck wollte, trotzdem die Maschine vollen Druck hatte; es ging so langsam, dass er vorzog, im Boot vorauszurudern, um Seehunde zu schiessen. Sie hielten einen gekrümmten Curs ein, drehten zuweilen ganz herum und machten alle erdenklichen Seitensprünge, um los zu kommen, aber es half Alles nichts. Sobald die Maschine still stand, wurde das Fahrzeug gleichsam rückwärts gezogen. Die Geschwindigkeit war etwa ein Fünftel von dem, was sie unter anderen Umständen gewesen wäre. Endlich kamen sie in etwas dünnes Eis, das sie vom Todtwasser befreite. Der Uebergang war deutlich fühlbar. In demselben Augenblick, als *Fram* die Eiskruste durchschnitt, machte sie einen Satz nach vorne und glitt von da an mit der gewohnten Fahrt vorwärts.

Weiter bemerkt Nansen, dass Todtwasser nur da vorzukommen scheint, wo eine Süsswasserschicht über dem salzigen Seewasser liegt; es wird dann wohl dadurch gebildet, dass das Süsswasser vom Fahrzeug mitgeschleppt wird, wobei es über die schwerere Seewasserschicht wie über eine feste Unterlage gleitet. Der Unterschied zwischen den beiden Schichten war hier so gross, dass man der Oberfläche des Meeres Trinkwasser entnehmen konnte, während das durch den Bodenkran der Maschine erhaltene Wasser viel zu salzig war, um im Kessel verwendet werden zu können.

Die Erscheinung des Todtwassers scheint in nordischen Gewässern nicht gerade selten zu sein, an verschiedenen Stellen ist das Todtwasser sogar ein beträchtliches Hinderniss der Seefahrt, besonders für bugsirte Schiffe und Segelschiffe, wie z. B. an der Mündung des Glommen; im Winter, wenn der Fluss wasserarm ist, tritt das Todtwasser nur im Fluss selbst auf, im Sommer aber bei vielmal grösserer Wassermenge tritt es bis 20 km in die See hinaus auf. Weiter wird das Vorkommen von Todtwasser berichtet im Kattegatt, im Varranger Fjord, beim Cap Orlov, in der Baffins-Bai unter der Labrador-Küste (*Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*, 32. Jahrg., 1904). Auf offenem Meere ist Todtwasser anscheinend noch nicht beobachtet worden, dagegen ist die Erscheinung vor der Mündung des Congo und in der Georgia-Strasse vor der Mündung des Frazer-Flusses schon länger bekannt; Capitän H. Meyer, Assistent bei der Seewarte, berichtet in den obengenannten *Annalen* über verschiedene derartige Beobachtungen, die bis zum Jahre 1874 zurückreichen. Ein besonderes Interesse dürfen darunter die genauen Feststellungen des Commandanten S. M. S. *Gazelle,* Capitän z. S. Frhr. v. Schleinitz, über die Temperatur- und Wasserverhältnisse in der Mündung des Congo, auf der Rhede von Banana auf 9,4 m Wassertiefe beanspruchen: „Das specifische Gewicht hielt sich an der Oberfläche zwischen 1,0070 und 1,0092, in der Tiefe zwischen 1,0241 und 1,0268, und in der Mitte zwischen beiden durchschnittlich auf 1,0231. Dadurch ist der Beweis geliefert, dass das Flusswasser gewissermaassen auf der Oberfläche des Salzwassers schwimmt. In vollkommener Ueber-

einstimmung hiermit befindet sich die Temperatur des Wassers, die an der Oberfläche 22,8° C., in der Mitte aber wie am Grunde etwa 18,6° C. betrug. Es veranschaulicht dieser Temperaturunterschied in Verbindung mit dem specifischen Gewichte sehr deutlich die Ursache, weshalb das Flusswasser so weithin auf dem Seewasser unvermischt schwimmend sich erhält. Das Flusswasser verhält sich zum Salzwasser ähnlich wie Oel zum süssen Wasser. Das durch die Bewegung der Schiffsschraube in die Höhe gebrachte Seewasser erzeugte einen tiefgrünen Schweif im Kielwasser des Schiffes, während das braune Congowasser an beiden Seiten desselben strömte und sich eine Schiffslänge dahinter wieder über dem grünen Wasser zusammenschloss." — Als besonders verhängnissvoll wird von verschiedenen Seefahrern Shark-Point, die südliche Landspitze an der Congo-Mündung, bezeichnet. Der Versuch, an Shark-Point vorbeizusegeln, ist nicht zu empfehlen, bemerkt Capitän A. Ziemann in seiner Anweisung über seine Einsteuerung in den Congo von 1882; infolge der starken Unterströmung, die hauptsächlich in der Mitte des Congo herrscht, manövrirunfähig gemacht, treiben die tiefergehenden Schiffe stets nach der Nordseite des Flusses hinüber, und zwar sowohl die ansteuernden wie ausgehenden Schiffe. Es kann als feststehend angenommen werden, wie dieses von Schiffen mehrfach beobachtet worden ist, dass letztere bei einigem Tiefgange keineswegs die volle Gewalt des Oberflächenstromes zu überwinden haben, sondern dass die Schiffe mit einem grossen Theil ihres Rumpfes im Unterwasser schwimmen, das eine weit geringere, zuweilen (bei Fluth) keine oder dem Oberflächenstrom entgegengesetzte Richtung hat. Hierin liegt auch die unter Umständen die Schiffe sehr gefährdende Ursache, dass sie dem Ruder nicht gehorchen, wenn sie nicht sehr frische Brise haben und viel Segel führen.

Es kommt zwar auch in Flüssen, Strassen, Canälen und Durchfahrten oftmals vor, dass Schiffe zeitweilig dem Ruder nicht gehorchen und steuerunfähig werden, aber festgehalten werden sie dabei vom Wasser nicht. Die dort vorkommenden Fälle der Steuerunfähigkeit rühren entweder daher, dass das Schiff dem Grunde zu nahe kommt, oder dass es Stromkabbelungen, Stromwirbel oder Meerströme passirt, in denen eine senkrechte Stromscheide vorhanden ist. Im ersteren Falle kann das vom Schiffskörper verdrängte Wasser wegen der Nähe des Grundes oder des Ufers nicht ungehindert wieder zur gleichmässigen Vertheilung gelangen, und es entsteht dadurch ein ungleicher Druck auf die beiden Seiten des Schiffes; in den letzteren Fällen entsteht wegen der senkrechten Stromscheide beim Passiren derselben ein ungleicher Druck auf die beiden Enden des Schiffes, wodurch die Steuerschwierigkeit verursacht wird.

Ganz verschieden hiervon liegen die Verhältnisse bei der Erscheinung des Todtwassers. Hier ist ohne Zweifel jedesmal eine wagerechte Schichtung des Wassers vorhanden, und zwar befindet sich immer eine Schicht leichten, süssen Flusswassers fliessend auf einer schwereren salzigen Unterlage von Meerwasser. Ob letztere sich in allen Fällen ebenfalls in Bewegung befindet, ist nicht sicher, für einige Fälle ist es aber nicht zu bezweifeln. Eine solche Schichtung muss aber in ganz natürlicher Weise den Fortgang und die Steuerfähigkeit eines Schiffes beeinträchtigen, sofern das Schiff in beide Schichten taucht, wofür Capitän H. Meyer folgende gemeinverständliche Erklärung giebt.

Wenn man bedenkt, dass ein schwimmendes Schiff vermöge seiner Bauart nur in seiner Kiel- oder Längsrichtung mit verhältnissmässig geringer Kraft durch das Wasser bewegt werden oder solches durchschneiden kann, dagegen in seiner Dwars- oder Querrichtung nur mit grosser Kraft in minimale Bewegung zu bringen ist, so wird es begreiflich, wie schwer es halten muss, ein Schiff vorwärts zu bewegen, das in zwei wagerecht getrennte Wasserschichten taucht, die beide weder unter sich noch in Beziehung zum Schiff dieselbe Richtungsbewegung haben.

Sofern nur ein Unterschied in der Geschwindigkeit der Bewegungen beider Wasserschichten vorhanden ist — welcher Fall z. B. vorliegt, wenn die untere Schicht stillsteht und die obere darüber hinwegfliesst, oder wenn beispielsweise die obere mit grösserer Geschwindigkeit als die untere in derselben Richtung sich bewegt —, so muss sowohl Vorwärtsbewegung wie Steuerfähigkeit eines in beide Wasserschichten tauchenden Schiffes möglich sein, so lange es in der Richtung des Oberflächenstromes steuert. Die Fahrt des Schiffes erscheint alsdann grösser, wenn es gegen diesen Strom fährt, hingegen kleiner, wenn es mit ihm fährt, als wenn das Schiff nur in die obere Schicht tauchte, weil es im ersten Fall weniger, im letzteren Falle mehr Wasser zu durchschneiden hat, als der Oberflächenströmung allein entspricht. Sobald das Schiff aber mit seinem Course von der Richtung der Oberflächenströmung abweicht, müssen Schwierigkeiten in der Steuerfähigkeit wie auch im Fortgange des Schiffes entstehen; denn durch die fliessende oder schneller fliessende Oberschicht wird das Schiff dann seitlich gegen die feststehende oder langsamer fliessende Unterschicht gedrängt und durch den so entstehenden Druck bis zu einem gewissen Grade festgehalten. Die Grösse dieses Druckes richtet sich nach der Dicke und Geschwindigkeit der fliessenden oder schneller fliessenden Oberschicht und nach der

Tauchtiefe des Schiffes in die stehende oder langsamer fliessende Unterschicht. Ist der Druck stark, sei es, dass die fliessende Oberschicht von beträchtlicher Dicke, sei es, dass die Geschwindigkeit derselben gross ist, so muss die Steuerfähigkeit des Schiffes aufhören und letzteres sich infolge des seitlichen Druckes quer zur Stromrichtung der fliessenden Oberschicht legen. Alsdann tritt für das Schiff ein Zustand ein, der dem Aufgrundsitzen quer im Strome sehr ähnlich ist. Durch das an der Luvseite (in Bezug auf die Richtung des Stromes) des Schiffes aufstauende und an beiden Enden desselben vorbeifliessende Oberflächenwasser entstehen an der Leeseite Wirbel und Neerströme, und durch den Schiffsdruck gegen die stehende Unterlage und den geringeren Druck an der Oberfläche quillt auch das Wasser der Unterschicht an der Leeseite empor. — Ist der seitliche Druck nicht sehr gross, so dass er durch die Ruderlage ausgeglichen werden kann, so leidet der Vorwärtsgang dennoch darunter, weil das Schiff die fliessende Oberschicht unter einem Winkel schneiden muss; auch in diesem Falle muss dem Schiffe ein mehr oder weniger breites Kielwasser folgen, je nach dem Grade der Abweichung von der Stromrichtung, so dass dann der Eindruck erweckt werden kann, dass die ganze Oberschicht des Wassers vom Schiffe mitgeschleppt werde.

Haben die beiden wagerecht über einander liegenden Wasserschichten eigene, und zwar voneinander abweichende oder entgegengesetzte Stromrichtung, und taucht das Schiff in beide Schichten, so kann es natürlich niemals beide Schichten in der Kielrichtung durchschneiden; aber selbst wenn der Cours des Schiffes zu einer der beiden Schichten in Kielrichtung liegt, so muss das Schiff von der Richtung der anderen Schicht stets um einen mehr oder weniger grossen Winkel abweichen, der dem Richtungsunterschied beider Strömungsbewegungen entspricht. Ist in solchem Falle die Oberschicht dick genug, und taucht das Schiff gleichzeitig auch tief genug in die Unterschicht, so muss das Schiff Steuerfähigkeit und Fortbewegung verlieren, sofern die Stromgeschwindigkeit beider Schichten nur von einiger Bedeutung ist. Quer durch das Wasser geht ein Schiff eben nicht. Die Lage des Schiffes bleibt unter diesen Umständen aber dieselbe, mag es sich drehen, wie es wolle, um loszukommen. Durch den aus verschiedenen Richtungen kommenden Druck muss das Schiff in eine Lage kommen, die der diagonalen Wirkung beider Kräfte entspricht und die man wohl mit dem Ausdruck „todter Punkt" bezeichnen kann.

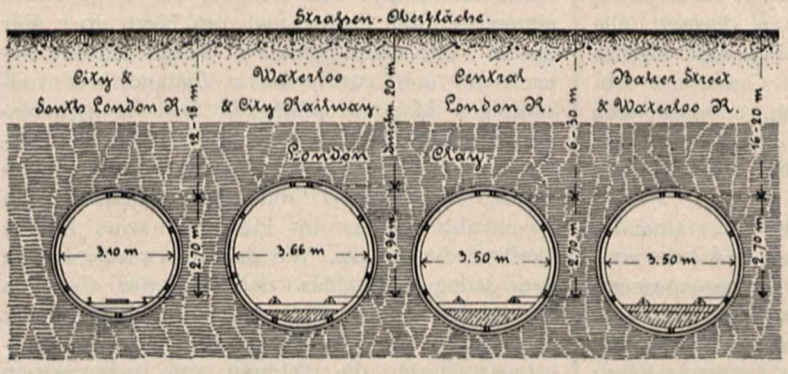
Ist die Oberschicht verhältnissmässig dünn, was wohl meistens der Fall ist, oder ist sie so stark, dass das Schiff nur wenig in die Unterschicht taucht, was wohl seltener der Fall ist, so ist der Unterschied im Druck der beiden Schichten sehr gross, und dann kann bei genügender eigener Triebkraft das Schiff sowohl Steuerfähigkeit wie Vorwärtsgang behalten, wenn auch in beschränktem Umfange, allerdings aber auch nur so lange, als die Ruderwirkung grösser ist, als der verschiedene Wasserdruck auf den Schiffskörper. In einem solchen Falle befand sich die *Fram* an der Taimur-Halbinsel.

Der dauernde Zustand einer solchen wagerechten Schichtung des Wassers auf grösserer Fläche, die als Todtwasser bezeichnet wird, kann nur dort entstehen, wo ein unvermittelter plötzlicher Zufluss einer specifisch leichteren Wassermasse ins Meer erfolgt. Das leichte frische Wasser breitet sich alsdann auf der schwereren Unterlage des Meerwassers aus, und mit der Ausbreitung wird natürlich die Oberflächenschicht nach den äusseren Grenzen zu immer dünner, bis beide Schichten zuletzt ganz verschmelzen. Für das Todtwasser giebt es also gewissermaassen einen Kern, und die Wirkung des Todtwassers nimmt mit der Entfernung vom Kern ab. Für das in Todtwasser befindliche Schiff entsteht sonach ein stets wechselnder Zustand von vollständiger Manövrirunfähigkeit bis zur unbehinderten Steuerfähigkeit aus dem Todtwasser heraus. Die Grenze des Todtwassers ist kenntlich an den mitgeführten Treibgegenständen oder an Stromkabbelungen; im Falle Nansens bildete Treibeis die Grenze. Wo das Meerwasser infolge des geringen Gefälles und mit den Gezeiten tief in den Unterlauf der Flüsse eindringt, findet hier bereits eine Mischung des Salz- und Seewassers durch die Bildung von sogenanntem Brackwasser statt. Daher wird hier eine wagerechte Schichtung des Wassers zur Unmöglichkeit, und dies ist auch die Ursache, weshalb Todtwasser im allgemeinen bei Flussmündungen so selten und ausserhalb des Kattegatt, der norwegischen Küste und des Eismeeres sehr wenig bekannt ist. Andererseits mag mancher Schiffsführer in Flussmündungen schon Todtwasser gehabt, indessen geglaubt haben, dass sein Schiff von Strömen oder Wirbeln beeinflusst werde, die thatsächlich in Flussmündungen nicht selten die Manövrirung erschweren.

In der Beschreibung des von Nansen beobachteten Todtwassers der *Fram* fällt die Bemerkung auf, dass sich das Todtwasser als grösserer oder kleinerer Wasserrücken oder als Wellen zeigt, die sich quer übers Kielwasser erstrecken, die eine hinter der anderen, manchmal bis zur Mitte des Schiffes. Dazu bemerkt V. Walfried Ekman, der in *The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896, Scientific Results,* Vol. V, in einem besonderen Capitel: „On Dead water" über eingehende, zum Theil auf experimenteller Grundlage beruhende Studien

berichtet, die vom Verfasser auszüglich auch in den *Annalen der Hydrographie etc.* 1904, S. 562, mitgetheilt sind, dass man noch öfter zwei solcher Streifen schräg nach hinten, von den beiden Seiten des Schiffes aus sich erstrecken sieht. Das Wasser rings um das Achterschiff scheint dem Schiffe mitzufolgen, und dass dies gewissermaassen wirklich der Fall ist, erkennt man daran, dass ein etwa mitgeschlepptes Ruderboot dicht an das Schiff herangesogen zu werden pflegt. Das Todtwasser wird daher von den Seeleuten oft auf die Weise erklärt, dass das Schiff einen Wasserkörper, der sich von der Wassermasse losgelöst habe, mitschleppen müsse und dadurch seiner Fahrt beraubt sei. In der That ist wiederholt Todtwasser beobachtet worden, sobald sich die eben genannten Streifen dem Schiffe näherten; ausserhalb der Streifen fliesst das Wasser wie gewöhnlich nach hinten, die Wasseroberfläche zwischen Streifen und Schiff aber ist glatt und folgt dem Schiffe.

Abb. 508.




Gleistunnel-Querschnitte der vier elektrischen Tiefbahnen Londons.

Dann liegt das Schiff plötzlich mit flatternden Segeln, die Steuerfähigkeit ist ganz verloren, und das Schiff dreht sich in der Richtung des Oberflächenstromes. Allmählich entfernen sich die Streifen wieder, und plötzlich wird das Schiff frei. Für diese Erscheinung des Todtwassers giebt Ekman folgende Erklärung.

Wenn eine leichte Wasserschicht auf schwererem Salzwasser schwimmt, so können Wellen nicht nur an der Grenzfläche von Wasser und Luft, sondern auch in der Grenzfläche zwischen dem schwereren und dem leichteren Wasser hervorgerufen werden, und Professor V. Bjerknes in Stockholm hat zuerst der Vermuthung Raum gegeben, dass der grosse Widerstand in Todtwasser bei sehr geringer Fahrt auf der Bildung solcher von oben unsichtbaren Grenzflächenwellen zwischen beiden horizontal über einander liegenden Wasserschichten beruhen möchte. Derartige Wellen bewegen sich nach der Untersuchung des Mathematikers G. G. Stokes sehr langsam, um so langsamer, je geringer der Unterschied im specifischen Gewicht zwischen den beiden Wasserschichten ist; ihre Geschwindigkeit wächst — ganz wie die der gewöhnlichen Oberflächenwellen — mit ihrer Länge, jedoch nur bis zu einem Maximalwerthe, der von der Dicke der Süsswasserschicht abhängt. Es leuchtet ein, dass solche Grenzflächenwellen nicht ohne Einfluss auf die Bewegung eines Schiffes sein werden; durch die Einsetzung dieses Einflusses aber ergiebt sich eine Unzahl von Möglichkeiten und Modificationen der Todtwassererscheinung.

tz. [10043]

## Eine neue Untergrundbahn in London.

Mit einer Abbildung.

Das Netz der elektrischen Untergrundbahnen der Stadt London hat mit der am 15. März d. J. erfolgten Inbetriebsetzung der Baker Street and Waterloo Railway eine bemerkenswerthe Erweiterung erfahren. Diese den westlichen Theil der Stadt von Südost nach Nordwest durchziehende, durchschnittlich 20 m unter der Strassenoberfläche liegende Röhrenbahn ist als erste Linie eines grösseren Netzes solcher Kleinbahnen von der Underground Electric Railways Company, einer mit einem erheblichen Antheile amerikanischen Geldes gegründeten Gesellschaft, im Jahre 1898 begonnen worden und ist jetzt, abgesehen von den alten, in den Jahren 1860—1872 bezw. 1883 erbauten Untergrund-Ringbahnen, deren Einrichtung für den elektrischen Betrieb zur Zeit zum grössten Theile ebenfalls durchgeführt ist, die vierte der tiefliegenden elektrischen Untergrundbahnen Londons.

Die erste dieser Bahnen war die City and South London Railway, in ihrem ersten Theile, von Stockwell im Süden der Stadt bis zur City führend, im Jahre 1890 eröffnet, jetzt von Clapham (südlich von Stockwell) bis The Angel im Norden der Stadt, und zwar seit 1902, im Betriebe. Die Gesammtlänge dieser Bahn beträgt 10,1 km. Als nächste Linie folgte die Waterloo and City Railway von nur 2,55 km Länge, welche im Jahre 1897 eröffnet wurde, und die die Waterloo-Station der London and South Western Eisenbahn mit der City, und zwar mit dem Mansion House, dem Sitz des Lord Mayors, verbindet. Die dritte elektrische Röhrenbahn war die Central London Railway, welche die Stadt in einer Länge von 10,4 km von West nach Ost durchzieht, und zwar von Shepherds Bush bis zur Liverpool Street Station der Great Eastern Eisenbahn. Die Station

Mansion House ist allen diesen drei Bahnen, die hier in verschiedener Tiefe liegen, gemeinsam.

Die neue Bahnlinie steht zur Zeit von Baker Street bis Kennington, südlich der Waterloo-station gelegen, im Betriebe, während ihre beiderseitigen erst im Jahre 1900 genehmigten Verlängerungen, die südliche bis Elephant and Castle, dem Anschluss an die City and South London Railway, die nördliche von Baker Street in westlicher Richtung bis zur Paddington Station der Great Western Eisenbahn führend, im Bau sind. Die Gesammtlänge der Linie wird mit diesen Verlängerungen 8,45 km betragen. Der Bahntunnel besteht, wie der der Central Londonbahn, aus zwei getrennten eisernen Röhren von 3,50 m Durchmesser für je ein Gleis (vergl. Abb. 508, welche die Querschnitte der verschiedenen Londoner Tiefbahntunnels darstellt), welche innen geweisst und alle 12 m mit Glühlampen erleuchtet sind. Die Haltestellen besitzen den doppelten Tunneldurchmesser und sind mit glasirten Steinen ausgekleidet. Der Vortrieb der Tunnels erfolgte unterhalb der Strassen in dem überall vorhandenen festen Thonboden (dem sogenannten London Clay) mittels des bekannten Greathead-Schildes, unter der Themse jedoch unter Verwendung eines besonderen Luftdruck-schildes. Die die Verbindung mit den Strassen vermittelnden elektrischen Aufzüge von 18—22 m Hubhöhe fassen 75 Personen. Die Entlüftung der Tunnels erfolgt durch sechs auf der Strecke vertheilte elektrisch angetriebene Exhaustoren von je 90 cbm secundlicher Leistung. Die Schienen sind mittels gusseiserner Stühle auf hölzernen Querschwellen befestigt, welch letztere in Beton eingebettet sind, so dass zwischen den Schienen, da die Stromschienen ausserhalb des Gleises auf besonderen Isolatoren liegen, ein für den Nothfall werthvoller bequemer Gehweg entsteht. Zum Betrieb wird Gleichstrom von 600 Volt Spannung verwendet, welcher vorhandenen Elektricitätswerken entnommen wird. Zur Verringerung der Brandgefahr sind die Wagen mit möglichst geringem Holzverbrauch ausgeführt, auch sind alle brennbaren Materialien noch mit Feuerschutzmitteln imprägnirt. Die Züge werden aus Motor- und Anhängewagen gebildet, von denen die ersteren zwei Motoren von je 200 PS besitzen. Es werden je nach Bedarf drei oder sechs Wagen zu einem Zuge zusammengestellt, und der Fassungsraum der einzelnen Wagen beträgt 52 Personen. Für die Zeit des stärksten Verkehres ist ein 3 Minuten-Betrieb eingerichtet; die Fahrzeit für die jetzt eröffnete Strecke beläuft sich auf 12 Minuten, während man bisher zu ihrer Zurücklegung rund eine Stunde benöthigte. Der oberirdisch belegene Betriebsbahnhof befindet sich in Kennington und ist mit einer Gleisrampe mit dieser Untergrundstation verbunden.

Mit dieser neuen Röhrenbahn, deren Anlagekosten auf 2 673 000 Pfund Sterl. angegeben werden, ist die Anzahl der Themseuntertunnelungen in London auf sechs gestiegen; es sind dies der berühmte alte Brunelsche Tunnel, welcher heute von der East London Railway mitbenutzt wird, der Blackwalltunnel, der nur dem Strassenverkehre dient, der Tower-(Fussgänger-)tunnel und die drei Tunnels der obengenannten elektrischen Tiefbahnen, welche mit Ausnahme der Central Londonbahn sämmtlich die Themse kreuzen.

Buchwald. [10129]

---

# RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Seit Anfang der 80er Jahre ist die Tendenz vorhanden, alle Producte der Gährung durch specielle Mikroorganismen, welche, zur Leistung der Gährungsarbeit am besten geeignet, durch Zuchtwahl emporgezogen wurden, darstellen zu lassen. —

Am spätesten hat sich diese Tendenz bei der Weingährung gezeigt; trotzdem französische Forscher (Rommier, Keyser, Martinand und Rietsch, Jacquemin) und in Deutschland Wortmann schon Ende der 80er Jahre die Verwendung von Reinzuchthefe empfahlen, wird diese noch heutzutage verhältnissmässig wenig benützt, trotzdem überall, wo sie angewendet wird, ihre Benützung vom grösstem Erfolg gekrönt war. — Der Grund liegt einfach darin, dass sich niemand beeilen wird, seinem Concurrenten die Mittel zu verrathen, einen so vorzüglichen Wein darzustellen, wie er ihn durch Anwendung der reinen Hefe erhielt.

Es wäre nicht uninteressant, den Grund dieser vorzüglichen Wirkung reiner Hefe zu erklären. — Wie wir wissen, wird eine Traubenzucker-Lösung durch die Hefe hauptsächlich in Alkohol und Kohlensäure gespalten; und zwar wird dieser Process meistens durch den Hefespaltpilz, *Saccharomyces ellipsoideus*, ausgeführt. In dem gewöhnlichen Most befinden sich nun Sporen (Keime) dieses *Saccharomyces*, welche nach 48 Stunden sich vollständig zu Hefepilzen entwickeln und den obengenannten Spaltungsprocess durchführen. Diese Sporen befinden sich, mit Keimen von anderen Hefen (wie z. B. der *Saccharomyces pastorianus*, *Saccharomyces apiculatus*) und Bakterien (wie die Milchsäurebacillen, *Botrytis cynerea* etc.) auf der Schale der Traube, werden von da beim Abbeeren, Quetschen und Pressen abgespült und beginnen ihr Lebenswerk, nachdem sie zu keimen angefangen. Es ist interessant, dass innerhalb zwei Stunden aus einem Keim etwa 2000 Saccharomyceszellen entstehen.

Nun aber ist es selbstverständlich, dass an der Traubenschale nicht nur Saccharomyces-Keime und -Zellen haften. — Der Weingarten wird ja mit Stallmist gedüngt, bei der Arbeit wird der Weinstock von vielen Händen berührt, die Wespen fliegen ja auch von Traube zu Traube, und dadurch ist es schon erklärlich, dass einzelne Bakterien vom Boden auf die Traubenschale wandern oder von anderen Gegenständen durch die Wespen dahin transportirt werden. Nun kommen diese anderen Hefezellen und Bakterien sammt den Saccharomyceszellen in den Most und werden sich dort zu entwickeln trachten. Es wird nun ein Kampf ums Dasein zwischen beiden Mikroorga-

nismenarten stattfinden. Ueberwiegen die Saccharomyces, wie sie es ja meistens thun (da das zuckerhaltige Milieu ihren Lebensbedingungen am besten entspricht), so wird der Wein normal vergohren. Ist aber z. B. die Temperatur zu hoch, oder verhindert ein anderer Grund (z. B. der Most ist stark sauer) die vollständige Entwickelung des Saccharomyces, so werden die fremden Mikroorganismen überwiegen, der Wein wird brüchig, trüb, unvollständig vergohren, mit einem Wort ungeniessbar und infolgedessen nicht zum Verkauf geeignet.

Beidemal aber wurde der Zucker nicht in Alkohol und Kohlensäure allein gespalten, sondern es wurde beidemal ein Theil des Zuckers dazu verbraucht, um den fremden Hefen und Bakterien als Nahrungsmittel zu dienen, um also deren Stoffwechselproducte darzustellen.

Wenn der Most nur lauter Saccharomyceszellen enthalten hätte, dann würde aus dem vorhandenen Zuckergehalt der höchstmögliche Alkoholgehalt, der stärkste Wein enstanden sein. Um dieses zu erreichen, muss man natürlich den Most so behandeln, dass er bei der Vergährung keine andere Pilze enthält, als Saccharomyces.

Wir müssen also alle die fremden Hefen und Bakterien vertilgen. Das geschieht durch Aufwärmen des Mostes auf 60—70°, ein Verfahren, das bei Wein gewöhnlich Pasteurisiren genannt wird. Hierbei werden aber auch alle Saccharomyceszellen mit getödtet. Es müssen nun neue Saccharomyceszellen in den nun sterilen Most eingeführt werden, aber nur Saccharomyceszellen; dann werden wir den höchsten Alkoholgehalt erreichen, der bei dem vorhandenen Zuckergehalt aus dem Moste zu erreichen war.

Trotzdem nun diese Methode als die praktischste gelten kann, wird sie selten ausgeführt, da das Erwärmen des Weines auf obige Temperaturen mit der Gefahr verbunden ist, das Product könnte den sogenannten „Kochgeschmack" erhalten, ein Nachtheil, dem nur mit vorzüglichen Apparaten und sehr sorgfältiger Arbeit (spec. möglichst kurzes Verweilen des Mostes im Apparat) zu begegnen ist.

Man zieht es gewöhnlich vor, dem frischen Moste, wie er von der Kelter abfliesst, eine grössere Quantität Hefen, welche sich in vollster Lebensthätigkeit befinden, zuzusetzen: diese finden dort einen ihnen zusagenden Nährboden und gedeihen fröhlich weiter, während die wilden Hefen und Bakterien, die da noch als Sporen vorhanden sind, sich erst zu entwickeln trachten. Die Reinhefe hat in ihrem Lebensprocess diesem gegenüber einen grossen Vorsprung — und es ist selbstverständlich, dass die noch in Entwicklung begriffenen Lebewesen im Kampf ums Dasein mit den schon entwickelten Reinhefezellen unterliegen werden. — Die Lebensthätigkeit der zugesetzten Reinhefezellen unterdrückt fast vollständig die Entwickelung der wilden Hefen und Bakterien, die sich im Moste befinden. Die Hefe behält das Feld und vergährt allein den Most.

Wir impfen also dem Moste eine Reincultur von *Saccharomyces ellipsoideus* ein, die auf dem Wege bakteriologischer Zuchtwahl gezogen wurde*); dann wird der ganze vorhandene Zuckergehalt des Mostes zu Alkohol vergohren. Wenn man ein und denselben Most auf beiderlei Weise, einmal ohne Reinhefe, durch das althergebrachte sogenannte „Vergährenlassen", einmal mit Reincultur vergährt, wird nach der letzteren Vergährungsart der Alkohol um etwa 1 Vol.-Procent höher sein. Dies ist auch ganz natürlich, denn im letzteren Falle wurde ja auch derjenige Zucker zu Alkohol vergohren, der früher zur Darstellung der Stoffwechselproducte der wilden Hefen und Bakterien gedient hatte. Es liegt somit klar auf der Hand, dass die Vergährung mittels Reinhefe dem Weine einen beträchtlich höheren Alkoholgehalt geben muss.

Das ist aber nichts neues, da dies für alle Reinhefen der Fall ist. Reinhefe liefert das betreffende Vergährungsproduct immer in besserer Ausbeute als ein Verfahren ohne Reinhefe.

Was bei der Wein-Reinhefe den grossen Vortheil bietet, ist, dass sie dem durch ihr vergohrenen Wein ein ausgesprochenes Mehr an Bouquet zuführt, als der Wein unter den günstigsten Umständen des natürlichen „Vergährenlassens" erhalten hätte. Um die Verhältnisse hier zu begreifen, wollen wir ein wenig über das Bouquet des Weines klar werden.

Es giebt dreierlei Bouquets im Weine: Traubenbouquet, Gährungsbouquet und Zeit- oder Oxydationsbouquet. Die erste Art des Bouquets ist specifisch für die Traube: z. B. Muskateller Trauben geben Muskateller Wein, der denselben Duft behält, den die Trauben hatten.

Oxydations- oder Zeitbouquets sind diejenigen, welche durch die Einwirkung der Zeit, das heisst durch die langsame Einwirkung des Luftsauerstoffes, entstehen. Im Weine sind nämlich ausser dem gewöhnlichen Alkohol noch Alkohole höheren Grades, welche durch den Luftsauerstoff, der die Poren des Fasses durchdringt, zu wohlriechenden Aldehyden oder zu Säuren höheren Grades oxydirt werden. Auch enthält der Wein schon *eo ipso* Säuren höheren Grades, z. B. Weinsäure. Diese so entstandenen oder vorhandenen Säuren combiniren sich, zwar minimal, aber im Laufe der Jahre doch merklich, mit einem Theil des im Weine vorhandenen Alkohols und bilden Ester, die das typische Zeitbouquet des Weines geben.

Das Gährungsbouquet entsteht durch die Gährung. Stellt man durch Zuchtwahl auf bakteriologischem Wege aus der Hefe einer berühmten Weinbaugegend Reinhefe dar (z. B. Johannisberger) und impft damit eine gewöhnliche Traubenzuckerlösung ein, die ausser Traubenzucker und Wasser nichts enthält, wird man nach der Vergährung Spuren eines Bouquets, das an den Johannisberger erinnert, in der Flüssigkeit wahrnehmen. Der Lebensprocess der Weinhefe bethätigt sich nicht nur durch das Vergähren des Zuckers zu Alkohol und Kohlensäure, es treten noch andere, für jede Hefeart specielle Neben-Lebenserscheinungen auf, die durch complicirte chemische Processe ausgedrückt werden können, und die Stoffwechselproducte dieser Neben-Lebenserscheinungen, die für jede Hefeart einer Gegend typisch (und durch natürliche Zuchtwahl bedingt) sind, geben dem Weine das typische Gährungsbouquet.

Wird z. B. gewöhnlicher Traubenmost mit einer Riesling-Reinhefe vergohren, so wird nicht nur ein Mehr an Alkohol, sondern auch das specifische Gährungsbouquet des Rieslings auftreten; man könnte den Wein füglich für Riesling halten. Ein gewiegter Weinkenner aber, trotzdem auch er den Wein im Anfang für Riesling hält, wird doch später nach sorgfältiger Verkostung am Weine etwas vermissen, das zum typischen Riesling gehört, er wird in den meisten Fällen nicht wissen, was ihm dabei fehlt: — es ist einfach das Traubenbouquet des Rieslings, das nicht vorhanden ist; er ist aber beim

*) Die Züchtung der Reinhefe erfolgt in besonders dazu eingerichteten Laboratorien, welche die Culturen dann verkaufen.

Trinken des Rieslings immer gewohnt gewesen, beide, Trauben- und Gährungsbouquet, gleichzeitig auf sich einwirken zu lassen; nun geht ihm ein typischer Theil des Bouquets ab.

Nehme ich aber Riesling-Trauben und impfe sie mit Riesling-Reinhefe ein, so wird ein vorzüglicher, echter Riesling-Wein resultiren, der alle typischen Eigenschaften des Rieslings besitzt und dabei 1 Vol.-Procent höheren Alkoholgehalt hat, als der Wein gehabt hätte, wenn nicht mit Reinhefe vergohren worden wäre.

Es liegt auf der Hand, dass man zur Darstellung eines guten Rieslings bei der Herstellung des Mostes getrost nur zur Hälfte Riesling, zur Hälfte andere, mindere Traubensorten benützen kann, wenn man das Gemisch nur mit Riesling-Reinhefe vergährt. Das der Hälfte des Gährgutes innewohnende Traubenbouquet genügt vollständig, um das Gährungsbouquet der Hefe im gewünschten Maasse zu ergänzen.

Was von einer Weinsorte gesagt wurde, gilt natürlich ohne Unterschied von jeder, und es wird keinem Weingutsbesitzer schwer fallen, durch Anwendung reiner Hefe einer italienischen Weinart, z. B. Chianti, seinen gewöhnlichen Landweinen ein an Chianti erinnerndes angenehmes Aroma zu geben. Trotzdem man mit Reinhefe aus gewöhnlichen Traubensorten keinen sogenannten *grand vin* erzeugen kann, ist es doch gegeben, Weine, die sonst ganz gewöhnliche oder auch schlechte, kaum verkaufbare Flüssigkeiten geworden wären, mittels Reinhefe in edlen, wohlschmeckenden Rebensaft zu überführen.

Ganz besonders empfiehlt sich der Gebrauch der Reinhefe, wenn die Trauben durch Fäulniss oder durch andere Pilzkrankheiten gelitten haben, oder wenn bei kaltem Wetter zur Zeit der Weinlese die Temperatur des Mostes zu niedrig ist.

Es wäre lebhaft zu wünschen, dass man auch in unseren Gegenden auf diesem Gebiete die Concurrenz mit den hierin schon weit fortgeschrittenen Weinländern, Frankreich, Italien und Californien, aufnehme.

G. AUSTERWEIL. [10084]

* * *

**Färben von Edelsteinen durch Radium.** Wie mehrfach beobachtet wurde, vermögen die Radiumstrahlen die Farbe einer Reihe von anorganischen Substanzen mehr oder weniger stark zu verändern. Glas färbt sich durch Bestrahlung mit Radium stark braun oder violett, Chlornatrium wird graubraun, Chlorkalium gelb bis bräunlich, Bromkali wird blau. In den *Annalen der Physik* berichtet nun A. Miethe über Versuche, die er über die Farbenänderung von Schmucksteinen durch Radium angestellt hat. Miethe brachte eine Reihe von Edelsteinen von genau bekannter Herkunft zwischen zwei mit Aluminiumfolie verschlossene Döschen, die einmal mit 4 g eines stark radioactiven Baryumpräparates, das andere Mal mit 60 mg reinem Radiumbromid gefüllt waren. Dabei zeigte sich, dass eine grosse Reihe von Edelsteinen durch die Bestrahlung ihre Farbe änderten. Besonders helle Steine färben sich im allgemeinen leicht und auffällig, während von Natur stark gefärbte Steine ihre Farbe wenig oder gar nicht verändern. Unter anderem zeigte ein farbloser Diamant aus Borneo nach 14 tägiger Bestrahlung eine leuchtende citronengelbe Färbung, die auch durch starkes Erhitzen nicht wieder vollständig verschwand, während ein ebenfalls farbloser brasilianischer Diamant nach vier Wochen noch keine Färbung zeigte. Hellblaue und farblose Saphire aus Ceylon wurden schon nach zweistündiger Bestrahlung grünlich, dann gelb und schliesslich tief goldgelb; dunkle Saphire aus Siam, Kaschmir, Colorado und Australien veränderten sich nicht. Rubin aus Siam und Birma blieb gleichfalls unverändert. Ein dunkelgrüner Smaragd aus Columbia wurde schon nach einigen Tagen heller und erhielt schliesslich eine scharf hellgrüne Farbe, die durch Erhitzung nicht zum Verschwinden gebracht werden konnte. Hellgelber russischer Beryll und Chrysoberyll aus Ceylon und Russland blieben unverändert. Farbloser Topas aus Brasilien wurde schon nach mehreren Stunden hellgelb; bei Erhitzung auf 150° C. zeigte er eine schöne Luminescenz. Er leuchtete zuerst grau, dann in schnellem Wechsel violett, roth, gelb und graublau. Rosa Topas aus Russland und gelber Topas aus Sachsen wurden bald orangegelb, zeigten aber keine Luminescenz. Blauer brasilianischer Topas änderte seine Farbe nicht. Quarz verschiedener Sorten färbte sich langsam und nur sehr schwach und undeutlich. Bei Turmalin zeigte sich am deutlichsten der Unterschied zwischen dunklen und hellen Steinen. Grüne und dunkelrothe brasilianische und amerikanische, sowie gelbgrüne russische Steine änderten ihre Farbe durch die Bestrahlung nicht, während farblose Sorten schön grün und roth gefärbt wurden. Miethe will seine Versuche fortsetzen und glaubt zu Schlussfolgerungen auf die Natur der Färbung solcher Steine zu kommen, bei denen ein färbendes Princip chemisch nicht nachweisbar ist.

O. B. [10179]

* * *

**Ein neues Sonnenprisma.** Die optische Werkstätte von Carl Zeiss in Jena fertigt nach den Angaben von P. Agostino Colzi ein neues Sonnenprisma an, welches den bestehenden gegenüber verschiedene Vortheile vereinigt, indem es vor allem die Wärmestrahlen kräftig beseitigt, das Sonnenbild in seiner natürlichen Färbung, nur in stark abgeschwächtem Lichte zeigt, und zwar in gleicher Stellung, wie im astronomischen Fernrohre. Das Princip ist folgendes. Die durch das Objectiv in das Fernrohr eintretenden Sonnenstrahlen treffen auf eine unter 45 Procent geneigte, keilförmig geschliffene Spiegelglasplatte, durchdringen diese zum grössten Theil und fallen darauf auf einen versilberten Spiegel, der sie seitlich hinaus wirft. Ein geringer Theil des Lichtes und der Wärme wird aber von der erwähnten Spiegelglasplatte, welche den keilförmigen Schliff zur Vermeidung von Doppelbildern erhält, in das Sonnenprisma gelenkt. Dieses Sonnenprisma besteht aus einem Würfel, von zwei gleich grossen Prismen gebildet, deren Hypotenuse zur spiegelnden Fläche des Keiles parallel liegt. Hätten diese beiden Prismen den gleichen Brechungsexponenten, so würden die Strahlen an der Hypotenuse keine Ablenkung erleiden und nicht ins Ocular gelangen. Liesse man das zweite Prisma weg, so würden alle Strahlen an der Hypotenusenfläche des ersten (Crownglas) total reflectirt und gelängen mithin ungeschwächt ins Ocular. Nun ist aber dieses zweite ein Flüssigkeitsprisma, und man hat es in der Hand, durch die Wahl einer geeigneten Flüssigkeit die totale Reflexion aufzuheben und, je nach der Differenz der Brechungsexponenten von Glas und Flüssigkeit, eine beliebig grosse Lichtmenge nach dem Oculare zu lenken.

Dieses neue Prisma zeigt die Details der Penumbra, sowie die feinen Lichtabtönungen der Sonnenoberfläche in ausserordentlicher Reinheit und Schärfe und gestattet beliebig lange andauerndes Beobachten der Sonne mit voller Objectivöffnung. [10133]

* * *

**Müllverbrennungsanlage in Fiume.** Zur Beseitigung und möglichst nutzbringenden Verwerthung von Kehricht und Müll hat die Stadt Fiume im Mai 1905 in Verbindung mit dem städtischen Wasserwerk eine Müllverbrennungsanlage in Betrieb gesetzt, deren Betriebsergebnisse als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden müssen. In dichtgeschlossenen Wagen wird der Müll dem Verbrennungsofen zugeführt; der beim Entladen in den Ofen sich entwickelnde Staub wird durch geeignete Ventilatoren abgesaugt und unschädlich gemacht. Pro qm Rostfläche und Stunde werden etwa 350 kg Müll verbrannt, die 27 Procent Asche und Schlacke ergeben. Die von den Rosten des Verbrennungsofens kommenden Heizgase treten in Verbrennungskammern ein, in welchen sie fast vollkommen verbrennen. Von hier aus gelangen sie mit einer Temperatur von 800—900° C unter einen Dampfkessel von 120 qm Heizfläche. Der hier erzeugte Dampf dient zum Betriebe einer Dampfmaschine von 150 PS, welche eine Dynamo von 100 Kilowatt Leistung antreibt. Der erzeugte Strom dient theilweise zur Beleuchtung und theilweise zum Betriebe von Elektromotoren, welche Pumpen des Wasserwerks sowie die Ventilatoren und den Schlackenbrecher der Verbrennungsanlage antreiben. Die zurückbleibende Schlacke wird auf dem genannten Schlackenbrecher zerkleinert und zur Mörtelfabrikation verwendet. Pro Kilogramm Müll wird etwas mehr als ein Kilogramm Wasser im Kessel in Dampf von zehn Atmosphären Spannung verwandelt. O. B. [10139]

* * *

**Drahtlose Telegraphie nach dem Nordpol.** Der Amerikaner Wellmann, der versuchen will, den Nordpol im Luftballon zu erreichen*), hat mit der De Forest-Gesellschaft einen Vertrag geschlossen, nach dem diese sich verpflichtet, eine Funkspruchverbindung zwischen der geplanten Expedition und Europa herzustellen. In Hammerfest, der am meisten nördlich gelegenen Stadt der Welt, und auf der Nordseite von Spitzbergen, von wo die abenteuerliche Ballonfahrt beginnen soll, werden Stationen für Funkentelegraphie errichtet, die durch Leitungen mit dem europäischen Telegraphennetz verbunden werden. Ferner wird der Ballon selbst eine funkentelegraphische Anlage erhalten, die es ermöglichen soll, auf 1000 km Entfernung, d. i. von Spitzbergen bis zum Nordpol, Depeschen zu senden und aufzunehmen. Ein Ingenieur zur Bedienung der telegraphischen Anlage soll die Fahrt mitmachen.

*(Western Electrician.)* O. B. [10177]

* * *

**Die Sonnenwärme.** Nach Angaben des amerikanischen Professors Langley strahlt die Sonne pro Minute eine Wärmemenge zur Erde, die genügen würde, um 37 000 Millionen Tonnen Wasser um 100° C zu erwärmen. Dem gegenüber würde der gesammte Kohlenverbrauch der Vereinigten Staaten während eines Zeitraumes von 100 Jahren nicht ausreichen, um gleiche Wirkung nur während des tausendsten Theiles einer Secunde zu erzielen.

*(La Nature.)* O. B. [10110]

*) Vergl. *Prometheus* No. 863, S. 495.

# BÜCHERSCHAU.

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Parzer-Mühlbacher, A., Trient. *Photographisches Unterhaltungsbuch.* Anleitungen zu interessanten und leicht auszuführenden Arbeiten. Zweite, umgearb. u. verm. Auflage. Mit 140 Abbildungen im Texte und auf 16 Tafeln. 8°. (VII, 248 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,50 M.

Peters, Robert, München. *Erfolgsichere Zimmergärtnerei.* Uebersichtliche Zusammenstellung und Beschreibung der meisten im Handel vorkommenden Blüten- und Blattpflanzen, die sich zur Ausschmückung unserer Wohnräume, Fenster, Balkone, Veranden, Korridore u. s. w. für längere oder kürzere Dauer eignen, nebst genauer Anleitung zu ihrer Pflege, Anzucht und Vermehrung im Zimmer. Mit 200 Abb. im Text und 6 Tafeln. Kl. 4°. (394 S.) Berlin, Eduard Eisselt. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Pfitzner, H., Kais. Postrat in Cöln. *Die elektrischen Starkströme, ihre Erzeugung und Anwendung.* In leicht fasslicher Weise dargestellt. Vierte, vollst. umgearb. u. stark verm. Auflage. Mit 104 in den Text gedr. Figuren. 8°. (IV, 182 S.) Dresden, Theodor Jentsch. Preis geh. 3,50 M.

Pistorius, Fritz. *Doktor Fuchs und seine Tertia.* Heitere Bilder von der Schulbank. Kl. 8°. (234 S.) Berlin, Trowitzsch & Sohn. Preis geh. 2,40 M., geb. 3 M.

Schmiedeknecht, Prof. Dr. Otto, Custos des F. Naturalienkabinets in Rudolstadt. *Die Wirbeltiere Europas mit Berücksichtigung der Faunen von Vorderasien und Nordafrika.* Analytisch bearbeitet. 8°. (III, 472 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 10 M.

Seligsohn, Dr. Arnold, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. *Patentgesetz und Gesetz, betr. den Schutz von Gebrauchsmustern.* Dritte Auflage. 8°. (VI, 566 S.) Berlin, J. Guttentag. Preis geh. 12 M., geb. 13 M.

Strunz, Dr. Franz, Privatdozent a. d. k. k. techn. Hochschule in Brünn. *Über die Vorgeschichte und die Anfänge der Chemie.* Eine Einleitung in die Geschichte der Chemie des Altertums. 8°. (VII, 69 S.) Wien, Franz Deuticke. Preis geh. 2 M.

Uhlenhuth, Eduard, Bildhauer. *Vollständige Anleitung zum Formen und Giessen* oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien etc. (Chem.-techn. Biblioth. Bd. 49.) Fünfte Auflage. Mit 22 Abbildungen. 8°. (VIII, 159 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 2 M., geb. 2,80 M.

Vater, Richard, Prof. a. d. Kgl. Bergakademie in Berlin. *Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen.* (Aus Natur u. Geisteswelt Bd. 86.) Mit 48 Abbildungen. 8°. (VI, 136 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Prof. der Petrographie a. d. Univers. München. *Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops.* Zweite, umgearb. u. verm. Auflage. Mit 135 Textfiguren. 8°. (VIII, 147 S.) Freiburg i./B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geh. 4 M., geb. 4,50 M.